Schussverletzungen peripherer Nerven.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Dr. **Franz Gratzl,**
Assistenzarzt d. R.

Tübingen
Druck von H. Laupp jr
1915.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547407_0052

Schussverletzungen peripherer Nerven.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Dr. **Franz Gratzl,**
Assistenzarzt d. R.

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

Tübingen
Druck von H. Laupp jr
1915.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität München.

Referent: Prof. Dr. **Adolf Schmitt.**

Aus dem Reservelazarett A (Garnisonlazarett) München. Leitender Arzt: Stabsarzt d. R. Prof. Dr. Gebele. d. dir. Stab.

Die Zahl der beobachteten Nervenschüsse in den Kriegen neuerer Zeit wächst gegenüber den Kriegen früherer Zeit. Diese Zunahme ist einerseits durch die größere Durchschlagskraft der modernen Feuerwaffen bedingt, andererseits durch die erweiterte konservative Therapie bei Schußverletzungen heutigen Tages, die eine Nervenläsion zu konstatieren gestattet in Fällen, die in früherer Zeit zur Amputation kamen.

Während H. Fischer in seinem bekannten Handbuche der Kriegschirurgie noch im Jahre 1882 von einer großen Seltenheit der Nervenschüsse schrieb, gehörten sie nach Hildebrandt in dem südafrikanischen Kriege 1899/1900, in dem zuerst das neue Kleinkalibergewehr in Verwendung kam, zu den häufigsten und wichtigsten Verwundungen, die der Chirurg zu Gesicht bekam. Auch Küttner berichtet in seinen kriegschirurgischen Erfahrungen jener Zeit bereits über eine größere Zahl primärer und sekundärer Nervenläsionen.

Hashimoto und Tokuaka teilen aus dem Shibuja Reservelazarett zu Tokio 1904/05 über 50 Fälle von Nervenoperationen mit. Henle führt aus dem Reservelazarett des Deutschen Roten Kreuzes zu Tokio 21 Nervenoperationen bei einer Gesamtoperationsziffer von 195 an.

Man hat bei Nervenverletzungen durch Schuß primäre und sekundäre Läsionen zu unterscheiden.

Zu den primären Verletzungen sind total durchtrennte Nerven, Loch- oder sogenannte Knopflochschüsse und partielle Durchtrennungen des Nerven zu zählen. Sekundär kann der Nerv durch den frakturierten Knochen

verletzt werden, ferner ist eine sekundäre Verletzung infolge Konstriktion des Nerven durch Narbengewebe, Einbettung des Nerven in Callus, infektiöse Neuritis und Druck durch Aneurysmabildungen in der Nähe des Nerven möglich.

Die Unterscheidung, ob es sich um eine primäre oder um eine sekundäre Läsion handelt, ist nicht immer leicht. Bei primärer Läsion setzt die Lähmung allerdings sofort mit der Verletzung ein, der Patient hat meist beim Schuß das Gefühl eines dumpfen, äußerst heftigen Schlages, während bei sekundärer Läsion sich die Lähmung erst später einstellt. Bei Schüssen, die mit Knochenverletzungen verbunden sind, ist jedoch die Schmerzhaftigkeit der betroffenen Gliedmasse so groß, daß der Patient zu einem aktiven Bewegungsversuch nicht zu veranlassen ist. Auch eine elektrische Untersuchung führt zu keinem sicheren Resultat, da bei den meist vorhandenen Blutergüssen oder ödematösen Schwellungen eine exakte Prüfung sofort nicht durchzuführen ist.

Schwerer noch ist zu entscheiden, ob es sich in dem einzelnen Falle um eine völlige Kontinuitätstrennung handelt oder nicht. Spielmeyer sagt hierzu: „Mit Sicherheit ist nur die inkomplette Kontinuitätstrennung zu konstatieren. Denn nur die positive Reaktion im Sinne einer noch partiellen Leitungsfähigkeit und einer inkompletten Entartungsreaktion gibt uns bei der elektrischen Untersuchung die Sicherheit, daß der Nerv nicht total durchtrennt ist. Finden wir dagegen eine komplette Entartungsreaktion, so haben wir es da zunächst nur mit einem Zeichen dafür zu tun, daß es sich um eine schwere Nervenverletzung handelt. Aber wir können hier nicht ausschließen, daß nicht doch noch wesentliche Teile des Nerven verschont sind. Ganz allgemein müssen wir eben in diesen Fällen mit völligem motorischem Ausfall und mit totaler elektrischer Entartungsreaktion damit rechnen, daß der Nerv nicht immer vollständig, sondern nur zu einem wesentlichen Teile in seiner Kontinuität unterbrochen sein kann. Auch die Prüfung der Sensibilität führt uns in der Klärung der Frage, ob totale oder partielle Unterbrechung vorliegt, nicht weiter, denn häufig findet sich bei kompletter Lähmung nur wenig ausgedehnte Sensibilitätsstörung, und das Umgekehrte in Fällen, bei denen die sensiblen Qualitäten eines Nerven besonders betroffen sind.

Wenn es somit im einzelnen Falle unmöglich ist, aus neurologischen Symptomen heraus zu entscheiden, ob eine vollständige Kontinuitätstrennung eines Nerven vorliegt oder nicht, so ergibt sich daraus die Forderung, zunächst abzuwarten, wie sich der weitere Verlauf gestaltet, denn bei inkompletten Zerstörungen sehen wir häufig nach einigen Wochen oder Monaten schon eine Wiederkehr einzelner Funktionen in dem geschädigten Nervengebiete.“

Am häufigsten von allen Nerven wird durch Schuß der Radialis getroffen, was wohl mit seiner exponierten Lage überhaupt und mit seinem gewundenen Verlauf um den Humerus im besonderen zusammenhängt. So-

dann folgt der Ischiadicus, während sich an allen anderen Nerven verhältnismäßig selten eine Verletzung durch Schuß findet. Hashimoto und Tokuata berechnen 50% Radialis- und 30% Ischiadicusverletzungen. Die eigenen Beobachtungen ergeben 40% Radialis- und nur 25% Ischiadicusverletzungen.

Die direkte Folge des Traumas, das den Nerven trifft, die traumatische Degeneration, erstreckt sich sowohl auf das periphere wie auf das zentrale Stück.

Bei völliger Nervendurchtrennung findet sich am zentralen Stumpf, bei Nervenstreifschüssen in die Kontinuität des Nerven eingelagert, eine Neurombildung. Diese traumatischen Neurome sind wie die Amputationsneurome nicht unter die echten Neurome zu zählen, sondern zu den Nervenhyperplasien. Es handelt sich hier um eine durch Narbenbildung gestörte und daher auch quantitativ excidierende regenerative Neubildung von geschädigten Nerven. Fibröses Gewebe und Nervenfasern wachsen geflechtartig durcheinander und konstituieren eine knotige Auftreibung am Nervenende bzw. an der Verletzungsstelle. So beschränken sich am zentralen Teil des lädierten Nerven die gröberen Veränderungen nur auf das Endstück. Dagegen wird der periphere Abschnitt nach der Waller'schen Lehre in ganzer Ausdehnung in den Zustand der Degeneration versetzt. Die Fibrillen verlieren hier im Achsenzylinder zunächst eine primär basisch färbbare Substanz, verschmelzen untereinander, schlängeln sich oder zerfallen. Sodann zerfallen die Markscheiden in Zylinder, Schollen, Brocken, Tropfen, die sich nicht mehr nach Weigert, sondern jetzt nach Marchi färben, da sie wie Fett Osmium reduzieren. Vom dritten Tage nach der Läsion an bis zur zweiten Woche endlich wuchern die Zellen der Schwann'schen Scheide auf mitotischem Wege und liefern Phagocyten, die die Marktropfen aufnehmen und fortschaffen.

Eng verbunden mit diesen Degenerationsvorgängen sind die Regenerationsvorgänge. Die wuchernden Neurilemmkerne der Schwann'schen Scheiden des zentralen wie peripheren Nerventeils bilden auch Spindelzellen und daraus eine bindegewebige Leitbahn, eine neue Schwann'sche Scheide für den jungen aussprossenden Nerven. Die kontinuierlich aus den alten hervorgewachsenen Achsenzylinder wachsen durch das Granulationsgewebe der Narbe hindurch, wobei ihnen das Wachstum durch die vorauswuchernden Scheiden erleichtert wird, bis sie eben auf die Schwann'schen Scheiden des peripheren Nervenabschnittes treffen, welcher vollkommen degeneriert.

Woher die jungen Achsenzylinder ihre Markumhüllung bekommen ob aus demselben Bildungsstoff wie die Achsenzylinder selbst, oder als nachträgliche Zutat von seiten des Neurilemms, ist ungewiß. Die merkwürdige Findigkeit der aussprossenden Achsenzylinder, auf dem nächsten Wege wieder zu Nervensubstanz zu gelanden, erklärt sich zum Teil durch Chemo-

taxis, wobei Zerfallsprodukte des Myelins vielleicht eine anziehende Wirkung ausüben. Es kann die Wachstumsbahn der Achsenzylinder aber auch erleichtert und beeinflußt werden durch Einschaltung von entkalkten Knochenröhren, Arterien, Catgutsträngen, wobei das Moment des geringsten Wachstumswiderstandes die Hauptrolle spielt. Dies die Theorie der monogenetischen kontinuierlichen Regeneration.

Eine andere Meinung tritt für die polygenetische diskontinuierliche Regeneration ein, die wohl im zentralen wie peripheren Stumpf sich anbahnen soll. In den Neurilemmzellen des letzteren sollen sich unabhängig vom zentralen Stumpf neue Fasern bilden aus Verschmelzung der Zellketten untereinander zu Bandfasern und mit dem zentralen Stumpf entstünde ein kontinuierliches Ganzes.

Der seit einem Jahrhundert währende Streit über die Regeneration der Nerven ist eben noch nicht entschieden.

Nach diesen allgemeinen Erwägungen sei es mir gestattet, auf die einzelnen, im Reservelazarett A beobachteten und sämtlich von Herrn Professor Dr. Gebele operierten Fälle einzugehen. Die neurologischen Untersuchungen wurden im Reservelazarett L Nervenabteilung (Prof. Dr. Spielmeyer), die mikroskopischen Untersuchungen der jeweils excidierten Nervenstücke im Laboratorium des Herrn Professor Dr. Spielmeyer (psychiatrische Klinik München) vorgenommen.

Es seien zuerst die mit Nervennaht und zumeist mit Nervenplastik behandelten Fälle angeführt.

1. Musketier W. E., 21 J. Weichteilschuß des l. Oberschenkels am 4. X. 14 bei St. durch Infanteriegeschoß. 5 Stunden unverbunden gelegen, dann zum Hauptverbandplatz gebracht, von da in ein Feldlazarett, dann nach C. und am 20. X. mit Lazarettzug nach München.

21. X. 14. Im oberen 2 Drittel der lateralen Seite des l. Oberschenkels 1 cm lange, 1½ cm breite Einschußwunde. Ausschuß im oberen Drittel der medialen Beugeseite des l. Oberschenkels; kleine reizlose, verkrustete Wunde. Motilität: Beweglichkeit des l. Beines aktiv in der Hüfte und im Kniegelenk frei, bei maximaler Beugung und Streckung des Beines Schmerzhaftigkeit. Der l. Fuß steht schlaff in Supinationsstellung, aktive dorsale Flexion unmöglich, desgleichen plantare Flexion und Rotation. Elektrische Untersuchung: Bei Anwendung galvanischen Stromes ist an der gesamten Unterschenkelmuskulatur träge Zuckung mit Ueberwiegen der Ancde, bei Anwendung faradischen Stromes keine Reaktion der Unterschenkelmuskulatur vorhanden. An der Beugemuskulatur leichte quantitative Herabsetzung der direkten Muskelerregbarkeit, ganz geringer Unterschied im Ablauf der Reaktion in den untersten Abschnitten der Beugemuskulatur bei Anwendung des elektrischen Stromes. Geringe Verringerung der Zuckung. Sensibilität: Totale Anästhesie am ganzen l. Fuß im Tibialisgebiet mit Ausnahme der inneren Knöchelgegend und des Fußgewölbes, am Unterschenkel an der äußeren Seite und hinten etwa bis zur Mitte des Unterschenkels, in typischer Figur abschließend.

Es handelt sich also um eine Kontinuitätsunterbrechung des N. peronaeus und tibialis, während einzelne, für die Beuger am Unterschenkel abgehende Nervenfasern nur ganz leicht und vereinzelt gelitten haben.

Täglich wird Pat. im Peronaeus- und Tibialisgebiet elektrisiert, außerdem wird gegen die neuritischen Schmerzen Wärme angewandt und Aspirin gegeben, wodurch die Schmerzen gelindert werden.

13. XI. 14 Operation: Längsschnitt über die Verlaufsstelle des Nerven in der Mitte zwischen Tuber ischii und Trochanter maj. nach abwärts, zunächst in einer Ausdehnung von 8 cm, dann nach Verlängerung des Schnittes nach oben und unten von 20 cm. Nun wird nach Durchtrennung von Cutis, Subcutis, Fascie der Biceps femoris stumpf nach innen abgelöst und auf den Nerven eingegangen. Dabei stößt man auf eine Cyste, aus der klarer seröser Inhalt abfließt. Diese Cyste ist etwa walnußgroß und mit einer serösen Haut ausgekleidet. In diese Cyste frei mündend findet sich das periphere Ischiadicusstück, das Ende ist mit der Muskulatur narbig fest verwachsen und wird frei präpariert. Weiterhin wird der zentrale Teil aufgesucht, der retrahiert oberhalb der Cyste liegt. Dieses Ende ist kolbig verdickt, zu einem Neurom umgewandelt. Nach Anfrischung des peripheren Teiles und Excidierung des Neuroms ist eine Distanz der beiden Enden von 8 cm vorhanden. Es wird nun eine Nervenplastik ausgeführt, wozu das periphere Nervenstück auf etwa 4 cm halbiert und davon der laterale Teil nach oben geschlagen wird. Nachdem 4 Seidenknopfnähte durch die Nervenscheide hindurchgelegt sind, wird der Nerv in ein der unmittelbaren Umgebung entnommenes Fettpolster eingehüllt und eine von Narbengewebe freie Muskeldecke geschaffen. Hierauf Versorgung der Wunde.

Die mikroskopische Untersuchung der excidierten Nervenstücke ergibt beim zentralen Stück: Ein großer Teil der Nervenfasern ist traumatischer Degeneration anheimgefallen. Man sieht am oberen Ende noch normale Markfasern neben den aufsteigend degenerierenden gequollenen Markscheiden. Von den Stellen, wo die Nervenfasern ihr Mark verlieren, ziehen vielfach feinfaserige Fibrillenzüge distal in eine sehr derbe Narbe, mit deren Bindegewebszügen sie sich verflechten. Hier die Bildung eines traumatischen Neuroms. Außerdem finden sich vereinzelte alte Blutungsreste und Abbauprodukte. Am peripheren Stück sind die Achsenzylinder und Markscheiden völlig zugrunde gegangen, es ist zu einer dichten Narbenbildung und bindegewebigen Umwandlung des abgetrennten Nerven gekommen. Das Plasma der Schwann'schen Zellen ist gewuchert und diese selbst sind vermehrt. Sie enthalten vereinzelt noch myeloide und lipoide Stoffe, die zum Teil schon an das Endoneurium weitergegeben sind. Auch hier finden sich die Reste alter Blutungen.

2. Infanterist d. L. II, M. F., 30 J. Weichteilschuß des l. Unterschenkels durch Infanteriegeschoß bei A. am 5. IX. 14. Zunächst durch Kameraden verbunden und am gleichen Abend nochmals durch den Arzt auf dem Truppenverbandplatz. Am nächsten Tage mit Lazarettzug nach München ins Vereinslazarett Schwabinger Krankenhaus, Aufnahme ins Garnisonslazarett am 28. I. 15. Pat. hatte, als er den Schuß bekam, nur das Gefühl eines dumpfen heftigen Schlages und brach sofort zusammen.

28. I. 15. 3 cm lange Einschußnarbe in der Kniekehle neben dem Condyl.

ext. fem. Strahlige, bräunlich verfärbte, reizlose, 1markstückgroße Ausschußnarbe an der Außenseite der Tibia 2 Finger breit unter dem Gelenkspalt. Bewegung im Knie völlig frei, Bewegung im Fußgelenk aktiv völlig aufgehoben, passiv normale Bewegungsfähigkeit ohne Schmerzen. Ausgesprochene Spitzfußstellung. Elektrisch findet sich ein völliger Ausfall der vom N. peronaeus versorgten Muskeln, während der Tibialis nicht geschädigt erscheint. Galvanisch zeigt sich träge Zuckung und qualitative Herabsetzung im Gebiet des N. peronaeus; dieser selbst ist gleichfalls nicht erregbar. Es wird bei seiner Reizung galvanisch wie faradisch sofort rückläufig der Tibialis gereizt. Faradisch ist von den Peronaeusmuskeln keine Reaktion zu erzielen. Es besteht also komplette Entartungsreaktion der vom N. peronaeus innervierten Muskeln.

Sensibilität: An der ganzen lateralen Seite des l. Unterschenkels und in einem 3 Querfinger breiten Streifen auf dem Fußrücken (1.—3. Zehe) ist die Berührungsempfindung völlig aufgehoben. Herabgesetzt ist diese in der Gegend des l. äußeren Knöchels einschließlich der lateralen Seite des Fußrückens, sowie der Dorsalseite der 4. und 5. Zehe. Ganz entsprechend dieser Anästhesie findet sich eine Analgesie, bzw. in der letzt bezeichneten Zone Hypalgesie. Die Lokalisation ist in dem sensiblen Ausfallsgebiet schlecht (Abirrung um 2—5 cm). Die Tiefensensibilität ist ohne Besonderheit.

Da bei dem Pat. seit der Verletzung schon 4 Monate verflossen sind und trotzdem noch totale Lähmung und komplette Entartungsreaktion besteht, wird Operation vorgenommen.

1. II. 15 Operation: Schrägschnitt auf der lateralen Beugeseite des l. Oberschenkels parallel dem Biceps in der Richtung gegen das Fibulaköpfchen. Nach Durchtrennung der Fascie und Freilegung des Bicepsrandes wird der Stamm des N. peronaeus zunächst zentral aufgesucht. Man stößt hier auf ein großes Neurom, das in Narbengewebe eingebettet liegt. Das Narbengewebe breitet sich nach vorne von der Einschußnarbe aus. Die Aufsuchung des peripheren Nervenendes in der Kniebeuge gelingt bei der geringen bestehenden Retraktion desselben leicht. Es endigt ebenfalls in der vorhin erwähnten Narbenfläche. Das periphere Stück ist im Verhältnis zum zentralen Stück wesentlich dünner und erscheint nur wenig aufgetrieben und narbig verändert. Nach Abtragung der verändert erschienenen Teile zentral wie peripher ergibt sich ein Defekt von 5 cm. Der Defekt wird durch Halbierung beider Enden auf eine Strecke von 2 cm ausgeglichen und dann die Adaption mit 2 Seidennähten vorgenommen. Umscheidung des Nerven mit Fett, das der Beugeseite des Oberschenkels entnommen wird. Sorgfältige Blutstillung, hierauf Fett- und Hautnähte.

3. Vizefeldwebel E. D. 25 J. Durchschuß am r. Oberarm durch Infanteriegeschoß am 15. I. 15 bei L. Zunächst von Sanitätsssoldaten verbunden und nach 2 Stunden durch Arzt. Tag darauf in St. Q. Verbandwechsel und Transport nach Köln. Dort 17 Tage Streckverband am Arm, dann 1½ Monate Fixationsverband. Vom 1. I. 15 bis 12. I. 15 stand Pat. in mediko-mechanischer Behandlung im hiesigen Lazarett, hierauf Aufnahme auf der chirurgischen Station des Reservelazaretts A. Pat. hatte im Moment der Verwundung das Gefühl, daß ihm der Arm abgeschlagen worden sei, das Gewehr fiel ihm aus der Hand und er konnte die Extremität nicht mehr bewegen.

13. I. 15. Einschuß am r. Oberarm im Sulcus bicipit. ext. unterhalb des Ansatzes des M. deltoides. Kleine reizlose Narbe. Ausschuß auf der medialen Streckseite des Oberarms unmittelbar unterhalb der Axilla, kleine, etwas eingezogene Narbe. Der Humerus erscheint in der Höhe der Ein- und Ausschußnarbe verbreitert, die Fraktur ist konsolidiert. Motilität: Das Schultergelenk ist frei beweglich bis auf maximale Elevation, das Ellbogengelenk ist kontrakt. Es besteht ein Streckungsdefizit von 20 Grad, die Beugung ist nur bis 120 Grad möglich. Die Supination ist fast völlig frei, die Pronation beträgt nur $^2/_3$ der Norm. Der Faustschluß ist nicht ganz möglich, besonders steht der Zeigefinger etwa 2 cm von der Hohlhand ab. Die Hand hängt schlaff nach unten und fällt bei passiver Dorsalflexion schlaff in die Volarfläche zurück. Aktive Radial- und Ulnarflexion ist ebenfalls behindert, geringe Muskelatrophie am Ober- und Unterarm vorhanden.

Bei der ersten elektrischen Untersuchung am 19. XI. 14 findet sich intakte Sensibilität, ferner keine elektrische Erregbarkeit des N. radialis am Oberarm. An der Tricepsmuskulatur ist die elektrische Untersuchung ohne Besonderheit, an den Streckern am Vorderarm findet sich faradisch keine Erregbarkeit, galvanisch geringe Herabsetzung derselben, keine ausgesprochene träge Zuckung, kein Ueberwiegen der Anode, also keine komplette Entartungsreaktion.

Auf Grund dieses zweifelhaften Ergebnisses der elektrischen Untersuchung wird Pat. ungefähr einen Monat täglich elektrisiert und dann neuerdings einer genauen Untersuchung unterzogen. Am 11. XII. 14 ist die faradische Erregbarkeit der vom Radialis versorgten Muskeln des Vorderarms erloschen, doch ist vom Nerven aus das Gebiet des M. brachioradialis galvanisch und faradisch erregbar. Außerdem findet sich keine Trägheit, kein Ueberwiegen der Anode bei direkter galvanischer Reizung der geschädigten Muskeln. Es besteht also nur partielle Entartungsreaktion und ist sicher die Läsion des N. radialis keine vollständige. Nach weiteren 3 Wochen, während deren Pat. wiederum Elektrotherapie getrieben hat, ergibt die elektrische Untersuchung: Im Gebiet des N. radialis bei galvanischer indirekter Reizung keine Reaktion mehr, insbesondere ist der M. supinator longus nicht mehr reizbar. Galvanisch direkt reagiert der M. triceps träge, die Vorderarmstrecker überhaupt nicht mehr. Das gleiche Resultat zeigt sich bei faradisch indirekter und faradisch direkter Reizung.

Die wiederholt vorgenommene elektrische Untersuchung zeigt also, daß trotz Elektrotherapie und Medikomechanik die Lähmung im Gebiet des Radialis langsam zu einer kompletten wird.

18. I. 15 Operation. Es wird zunächst der Radialis am r. Oberarm an typischer Stelle handbreit oberhalb des Ellbogengelenks freigelegt. Hierauf wird der Nerv zentralwärts verfolgt unter Verlängerung des Schnittes nach oben, wobei immer nach scharfer Durchtrennung von Cutis, Subcutis und Fascie die Muskeln stumpf durchtrennt werden. Dabei zeigt sich, daß der Nerv in einer Knochenrinne des Humerus verschwindet. Diese ist $2^1/_2$ cm lang und wird durch Abmeißelung des Daches freigelegt. Hier findet sich der Nerv sehr stark schwielig verdickt und in Narbengewebe eingebettet. Das periphere Stück verliert sich schließlich völlig in Narbengewebe. Das zentrale Stück muß daher gesondert im Narbengewebe aufgesucht und isoliert werden. Es werden von dem peripheren Nerventeil 3 cm abgetragen, hierauf dieses Ende auf 3 cm Länge halbiert und umgeschlagen.

Naht des Nerven durch 2 Längsseidennähte, Einbettung des Nerven in Fett, das an Ort und Stelle entnommen wird. Der vereinigte Nerv wird sodann durch Periostnähte aus der Knochenrinne herausgehoben und soweit als möglich durch Interposition von Muskelgewebe von dem Narbengewebe isoliert. Wundverschluß.

Die mikroskopische Untersuchung des excidierten Nervenstückes ergibt: Im Markscheidenpräparat sieht man, wie der Nerv durch den Schuß bzw. durch die Fixierung aus seinem geraden Verlaufe abgelenkt ist. Der Nerv ist ohne Zweifel zum größten Teile durchschossen und die Durchschußstelle ist von einer dichten Narbe eingenommen, in welcher sich gar keine Nervenfasern mehr nachweisen lassen, mit Ausnahme der Umgebungsstelle des zentralen Endes des Nervenstückes. In den peripheren Teilen des Nervenstückes ist dementsprechend völlige Degeneration eingetreten, die markhaltigen Nervenfasern sind verschwunden. Die Abbauprodukte sind der nach der Läsion verstrichenen langen Frist entsprechend schon abgeräumt. Nur eine kleine Brücke ist von dem Nerven unter dem Perineurium noch erhalten, und führt dieses markhaltige Nervenfaserbündel vom zentralen ins periphere Ende hinüber. Die sonst am zentralen Ende neu gebildeten Achsenzylinder gelangen nirgends durch das Narbengebiet hindurch.

4. Infanterist d. R., L. P., 26 J. Unterarmweichteilschuß bei M. am 25. X. 14 durch Granatsplitter. Pat. hatte beim Schuß das Gefühl eines elektrischen Schlages. Zunächst durch Kameraden verbunden, verbrachte er die Nacht im Lazarette, nächster Verband wurde in L. angelegt, von dort wurde er am 29. X. nach Hanau verbracht, wo als Wundkomplikation Tetanus auftrat. Am 20. XII. wurde er zu seiner Truppe entlassen und von dort am 16. III. 15 ins hiesige Lazarett eingeliefert.

17. III. 15. 6 cm lange, 1½ cm breite Einschußnarbe auf der ulnaren Streckseite des l. Vorderarmes ungefähr in der Mitte, die Ausschußnarbe 4 cm lang querverlaufend auf der ulnaren Beugeseite in gleicher Höhe mit dem Einschuß. 4. und 5. Finger befinden sich in starker Beugekontraktur, besonders im Mittelgelenk Streckung weder aktiv noch passiv möglich. Die Streckung des 2. und 3. Fingers ist nur mühsam und kraftlos, Beugung des 2. und 3. Fingers intakt. Daumen frei beweglich. Auch der 4. und 5. Finger kann in die Hohlhand hereingeschlagen werden, doch ist der Faustschluß nicht kräftig. Handmuskulatur atrophisch. Muskulatur des l. Armes steht der des r. deutlich nach. Der Vorderarmumfang beträgt 8 cm unterhalb der Basis des Olecranon links 22,5 cm, rechts 25 cm. Der Oberarmumfang beträgt 13 cm oberhalb der Spitze des Olecranon links 25,5 cm, rechts 27 cm.

Die am 13. III. 15 vorgenommene elektrische Untersuchung ergibt das Bild der totalen Lähmung des N. ulnaris und der kleinen Handmuskeln. Hier ist totale Entartungsreaktion vorhanden. Der Nerv selbst ist nicht erregbar. Die Sensibilitätsstörung umfaßt das ganze Ulnarisgebiet.

Auf Grund dieses Befundes, der 4½ Monate nach der Verletzung aufgenommen ist, wird die Operation vorgenommen.

17. III. 15. Operation. Anlegung eines 12 cm langen Längsschnittes auf der ulnaren Beugeseite des l. Oberarms. Nach Durchtrennung von Cutis, Subcutis und Fascie stößt man zunächst auf das ulnare Gefäßbündel. Da die Gefäße, Arterie und Vene, mit der Fascie stark verbacken und pulvergeschwärzt erscheinen, werden sie zentral und peripher gefaßt, ligiert und durchtrennt. Bei der weiteren

Präparation zeigt sich der Flexor carpi ulnaris stark nach außen liegend, vollständig narbig verändert, verwachsen und pulvergeschwärzt. Der zentrale Teil des N. ulnaris findet sich schließlich ulnarwärts von den Gefäßen, radialwärts vom Muskel. Der Nerv ist außergewöhnlich verdickt und endet in einem 2½ cm langen, 1½ cm breiten Neurom, das zwischen dem Flexor carpi ulnaris und dem Flexor digitorum profundus verwachsen liegt. Excision des Neuroms. Schwierig gestaltet sich noch die Darstellung des peripheren Nerven, der direkt in den narbig veränderten, pulvergeschwärzten Flexor carpi ulnaris übergeht, so daß eine Differenzierung zwischen Muskel und Nerv kaum möglich ist. Partienweise Trennung, bis eine reine Darstellung erfolgt ist. Zum Ausgleich des 6 cm langen bestehenden Nervendefektes wird der zentrale Teil auf eine Strecke von etwa 4 cm halbiert, umgeschlagen und mit dem peripheren Ende mittels Seidennähten vereinigt. Zur Entspannung des Nerven wird die Hand in volarer Fflexion fixiert. Wundverschluß.

Mikroskopischer Befund: Die Nervenfasern an dieser Stelle sind breit auseinander gestreckt durch bindegewebige, derbfaserige Zwischenlagen. Im wesentlichen sind nur 2 breite Bündel mit normalen markhaltigen Nervenfasern erhalten, alles andere ist zugrunde gegangen. Von diesen erhaltenen Markfaserbündeln gehen an einzelnen Stellen in die Narbe vorsprossende neugebildete Markfasern und zum Teil noch nackte Achsenzylinder ab und bilden Geflechte in der Narbe, die sich hernach nicht weiter nach dem peripheren Abschnitt verfolgen lassen. Mit diesen neugebildeten Fasern schieben sich Schwann'sche Zellen in die Narbe vor. Es handelt sich also wohl um eine weitgehende Zerstörung des Nerven mit Erhaltensein kleiner, vom Bindegewebe fest umschlossener Bündel von Markfasern, von denen aus eine Neubildung von Nervenfasern statt hat. Diese gelangen jedoch nicht in alte vorbereitete Bahnen, sondern bleiben in der Narbe, ohne sie zu überwinden.

In den nun folgenden weiteren 11 Fällen will ich mich kürzer fassen.

5. Musketier I. d. W., 26 J. L. Oberarmschuß mit Splitterung des Humerus durch Granate am 19. VIII. 14 bei G. Sofort Notverband, 2. Verband 20. VIII. im Feldlazarett zu G., 23. VIII. Aufnahme im Reservelazarett A zu München.

24. VIII. 14. Am Uebergang vom oberen zum mittleren Drittel der Außenseite des l. Oberarms markstückgroße Einschußwunde, kein Ausschuß. Oberarm frakturiert. Elektrische Untersuchung (12. XI. 14): Faradisch von seiten des Radialis gar keine Reaktion, galvanisch ergibt nur eine beschränkte Stelle im Brachioradialisgebiet träge Zuckung, sonst findet sich auch galvanisch in der Streckergruppe des Vorderarms gar keine Reaktion mehr. Die Streckmuskulatur des Oberarms ist in Ordnung. Es handelt sich also um eine in eine Art Dauerzustand übergegangene Entartungsreaktion des Radialis. Da seit der Verletzung beinahe ein Vierteljahr verstrichen ist, Operation.

14. XI. Operation. Es findet sich der zentrale Stumpf des N. radialis mit dem Narbengewebe verwachsen, der periphere Teil in den Knochen eingeheilt. Es besteht ein Nervendefekt von 3 cm. Ausführung einer Nervenplastik und Einbettung in Fett.

6. Infanterist d. R. A. C., 28 J. R. Oberarmschuß mit komplizierter Fraktur des Humerus durch Granate am 11. XI. 14 bei Y. 1. XII. 14 Aufnahme im Reservelazarett A zu München.

2. XII. 14. Einschuß und Ausschuß nicht festzustellen. Es findet sich im mittleren und unteren Drittel der Außenseite des r. Oberarms eine 15 cm lange, klaffende Wunde, an dem unteren Drittel ragt das periphere Ende des gesplitterten Humerus hervor. An der Innenseite des Humerus im oberen und unteren Drittel eine je 5 cm lange stark eitrig secernierende Wunde. Elektrische Untersuchung (20. II. 15) ergibt komplette Lähmung des Radialis für die Vorderarmmuskulatur rechts. Dortselbst komplette Entartungsreaktion. Sensible Störungen fehlen.

22. II. 15 Operation. Die Nervennaht wird der mit einem Fibulastück des l. Unterschenkels vorgenommenen Humerusbolzung angegliedert. Es findet sich der zentrale Teil des N. radialis verwachsen mit dem Periost des zentralen Knochenstumpfes, von fibrösem Gewebe überlagert. Der periphere Radialisstumpf liegt am Außenrande des M. brachialis, nach der ulnaren Seite des Oberarms verzogen. Anfrischung beider Nervenenden, Halbierung des zentralen und peripheren Endteiles zur Deckung des etwa 6 cm betragenden Defektes, Einbettung in Fettlappen.

Mikroskopische Untersuchung: Im Anfangsteil des $1\frac{1}{2}$ cm langen excidierten peripheren Stückes findet sich eine sehr derbe Narbe, die an einzelnen Stellen von Entzündungsstellen und wuchernden Gefäßen durchsetzt ist. Hier sind gar keine Reste von Nervengewebe mehr zu erkennen. Am distalen Ende des resecierten Stückes zeigen sich wieder die Reste der ursprünglichen Nervenbahnen, die jedoch vollkommen degeneriert sind und gar keine gesunden Nervenfasern mehr enthalten. Auch die Zerfallsstoffe sind größtenteils resorbiert und nur in den zentralen Partien, wo die Resorption offenbar sehr langsam vor sich geht, sind noch Reste von Mark- und Fettkugeln zu sehen. In den degenerierten Nervenbahnen zeigen die gewucherten Schwann'schen Zellen eine reihenförmige Anordnung und geben so den Bau der ursprünglichen Nervenfaserbündel im Großen und Ganzen wieder. An zwei Stellen dagegen ist es zu einer leichten Destruktion der Architektonik gekommen, indem hier kollagenes Bindegewebe die Lagen der Schwann'schen Zellen durchbricht und zum Teile ersetzt.

7. Kriegsfreiw. W. A., 20 J. Oberarmmuskelschuß am 29. X. 14 durch Infanteriegeschoß bei Y. Notverband durch Kameraden sofort angelegt, 2. Verband im Feldlazarett. Mit geheilten Wunden am 20. II. 15 ins Reservelazarett A durch Truppenarzt eingewiesen.

21. II. 15. Pfennigstückgroßer Einschuß direkt oberhalb des l. Olecranon, Ausschuß von der gleichen Größe in der Mitte des M. deltoides. Elektrische Untersuchung: totale Radialislähmung für die Vorderarmmuskeln mit kompletter Entartungsreaktion.

Da seit der Verletzung schon 4 Monate ohne irgendwelche Besserung der Funktion der Hand (typische Radialislähmung) verstrichen sind, wird die Operation vorgenommen.

24. II. 15 Operation. Die in der Mitte der lateralen Streckseite des Humerus zu konstatierende kallöse Verdickung ist wohl durch Streifung des Knochens durch das Projektil entstanden. Diese bildet mit dem intakten Knochen eine Art Rinne, in der der Nerv liegt. Der zentrale Teil des Nerven ist nach vorn dislociert, setzt sich an seinem Ende in einen bindegewebigen Strang fort und steht außer Konnex mit dem peripheren Teile. Auch der periphere Nervenabschnitt läuft in einen fibrösen Strang aus. Die beiden Enden liegen oberhalb der erwähnten Knochen-

rinne. Der Nerv wird aus der Knochenrinne soweit als möglich herausverlagert. Nach Excision der fibrösen Stränge an den Nervenstümpfen werden die Enden soweit halbiert, daß der 4 cm betragende Nervendefekt ersetzt werden kann. Fetteinwickelung.

Mikroskopische Untersuchung: An dem peripheren Ende des ca. 3 cm langen Stückes findet sich eine sehr derbe, von Muskelfasern durchsetzte Narbe, die breite dünnwandige Bluträume enthält, zwischendurch liegen einzelne außerordentlich dickwandige Gefäße. In diesem Gebiet sind gar keine Nervenfasern mehr, auch keine als ursprüngliche Nervenbahnen erkennbare Strukturen, etwa in Form von gesonderten Lagen Schwann'scher Zellen, zu finden. In der langen Narbe liegen an vereinzelten inselförmigen Gebieten noch große Massen von Fett in dicken Tropfen, die zum Teil spitz ausgezogen sind, und von denen aus Fetttröpfchen weit verspritzt in das Nachbargewebe abtransportiert werden.

8. Gefreiter d. R. M. St., 23 J. Muskelschuß des l. Unterarms durch Infanteriequerschläger am 20. IX. 14 vor V. Erste Hilfe am Truppenverbandplatz. Am 11. I. 15 Aufnahme im Reservelazarett A zu München.

12. I. 15. Auf der Beugeseite des l. Unterarms 2 cm lange, reizlose X-förmige Narbe, die wohl als Einschuß anzusprechen ist. Ferner findet sich als Ausschuß eine 10 cm lange, reizlose, leicht eingezogene Narbe auf der Ulnarseite des Vorderarms. Elektrische Untersuchung: Von dem Nervenpunkte des Radialis bekommt man Zuckungen im Supinator longus sowie im Extensor carpi radialis. Alle anderen Muskeln der Radialisgruppe sind direkt wie indirekt unerregbar und geben Entartungsreaktion bei starker quantitativer Herabsetzung der Erregbarkeit. Da trotz ½ monatlicher täglicher mediko-mechanischer und Heißluftbehandlung keinerlei Besserung eingetreten ist, wird Pat. operiert.

19. III. 15 Operation. Es findet sich das zentrale Stück des Ramus profundus des N. radialis in eine vom Ein- zum Ausschuß ziehende Narbenbrücke einmündend. Das periphere Nervenstück findet sich nur mehr in seine einzelnen Muskeläste aufgesplittert. Nach Anfrischung des zentralen Stückes wird dieses mit den drei peripheren Nervenmuskelästen vereinigt. Außerdem wird ein Nervenast des Oberarmes mit dem zentralen Stamm des Ramus profundus in Konnex gebracht. Einbettung in Fettgewebe.

Mikroskopische Untersuchung: Typisches Bild. Derbe lange bindegewebige Narbe, an deren zentralem Teil sich breite, gesund erscheinende Faserbündel finden. Es findet sich hier der Ansatz zur Neubildung von Nervenfasern, und es schieben sich einzelne Nervenfäserchen weit vor, erreichen aber das periphere Stück nicht. Im distalen Teil deutlich die Reste des degenerierten Nerven. In dem narbigen Zwischenstück finden sich Reste von zertrümmertem Nervenmaterial in Form von Fetthäufchen und leicht entzündliche Erscheinungen, zumal um die Gefäße. Die Narbe selbst ist außerordentlich derb. In den Gefäßwänden der Narbe liegt sehr viel Hämosiderin. Einzelne Muskelfasern sind in die Narbe einbezogen.

9. Gefr. d. R. I. B., 24 J. Muskelschuß des l. Vorderarms durch Schrapnell bei S. am 20. VIII. 14. Sofortiger Notverband. Am 3. III. 15 vom Truppenarzt zur Operation eingewiesen.

4. III. 15. Reizloser Einschuß, pfenniggroß, auf der ulnaren Streckseite des

l. Vorderarms, Ausschuß von der gleichen Größe an der ulnaren Beugeseite des Vorderarms. Die elektrische Untersuchung ergibt eine vollständige Lähmung des N. ulnaris für die kleinen Handmuskeln, es besteht absolute Entartungsreaktion und ein vollständiger Ausfall der Sensibilität im anatomischen Ausbreitungsgebiet des Nerven. Da trotz zeitweisen Elektrisierens und mediko-mechanischer Behandlung innerhalb von 6 Monaten keine Besserung der bestehenden Atrophie der Handmuskulatur sowie der Kontraktur des Ring- und Kleinfingers links eingetreten ist, wird die Operation vorgenommen.

5. III. 15 Operation. Es findet sich der Nerv an typischer Stelle, in seiner Kontinuität zwar erhalten, doch mit Fascie, Muskeln und Gefäßen flächenhaft verwachsen. Da sich der Nerv an der Verletzungsstelle neuromartig verdickt, hart und narbig verändert erweist, wird dieses Stück reseciert, das zentrale Ende halbiert und der geschaffene Nervendefekt von etwa 3 cm zur Deckung gebracht. Fetteinbettung.

Es folgen nun noch 6 Nervenlösungen.

10. Kriegsfr. Th. H., 19 J. Verwundet am 6. XI. 14 vor Y. durch Infanteriegeschoß. Notverband selbst angelegt, Aufnahme im Reservelazarett A zu München am 29. III. 15.

30. III. 15. Einschuß an der Außenseite des l. Oberschenkels handbreit über dem Kniegelenk. Ausschuß in der gleichen Höhe an der Innenseite des Oberschenkels. Elektrische Untersuchung ergibt vollständige Lähmung des N. tibialis und peronaeus. Elektrisch sind die Nerven in der Kniegegend weder galvanisch noch faradisch erregbar. Auffallend ist auch die außerordentlich starke Herabsetzung der galvanischen Erregbarkeit auch bei direkter Reizung der Muskulatur des N. tibialis und peronaeus. Es beteht also das Bild der kompletten Entartungsreaktion zugleich mit quantitativer Beeinträchtigung der Erregbarkeit. Auch die Sensibilitätsstörung ist für das Tibialis- wie Peronaeusgebiet komplett. Da bereits 5 Monate seit der Läsion verstrichen sind, wird der Nerv operativ freigelegt.

23. IV. 15 Operation. Es findet sich der Nerv in der Höhe des Einschusses auf eine Strecke von 3—4 cm von dichtem Narbengewebe eingeschnürt. Besonders an der Außenseite sitzt das Narbengewebe fest auf dem Nerven auf. Nach allseitiger Freilegung Einbettung des Nerven in einen Fettlappen.

11. Landwehrmann H. G., 34 J. Am 2. IX. 14 Infanterieschuß in die l. Gesäßbacke, Gehen sofort unmöglich. Aufnahme in das Reservelazarett A zwecks Operation am 5. III. 15.

6. III. 15. Einschuß findet sich etwas nach links vom oberen Ende der Analfalte. Kein Ausschuß. Elektrische Untersuchung macht die Kontinuitätsunterbrechung des N. peronaeus- und Tibialisstammes im N. ischiadicus wahrscheinlich. Es liegt komplette Entartungsreaktion vor, ebenso besteht eine ausgedehnte Sensibilitätsstörung im Ausbreitungsgebiet der genannten Nerven. Pat. ist bereits 6 Monate mit Elektrizität und Medikomechanik ohne Erfolg behandelt worden, daher Operation.

10. III. 15 Operation. Es findet sich der Nerv auf eine 4 cm lange Strecke vom Foramen ischiad. maj. nach abwärts reichend in derbes Narbengewebe ein-

gebettet, der Nerv selbst an einer Stelle narbig verändert. Es wird der Nerv peinlichst aus dem schwieligen Gewebe herausgelöst, in Fett gebettet und zurückgelagert. Da bei der starken Spannung des Nerven eine Plastik undurchführbar erscheint, unterbleibt die Excision des narbig veränderten Ringes am Nerven selbst.

12. Kriegsfreiw. K. O., 21 J. Am 14. XI. 14 Infanterieschuß durch beide Oberschenkel bei W. Notverband sofort durch Kameraden. Aufnahme in das Reservelazarett A München zwecks Operation am 18. IV. 15.

19. IV. 15. Auf der Außenseite des r. Oberschenkels 10 cm unterhalb des Trochanter maj. ein 10pfennigstückgroßer Einschuß. Ausschuß auf der Innenseite des Oberschenkels 9 cm unterhalb der Schenkelbeuge etwa 3 markstückgroß. Die elektrische Untersuchung ergibt komplette Lähmung des N. peronaeus. Elektrisch findet sich totale Entartungsreaktion in den vom N. peronaeus versorgten Muskeln. Da bereits 5 Monate seit der Verletzung verstrichen sind, in denen Pat. auch orthopädisch behandelt wurde und keine Besserung eingetreten ist, wird die Operation vorgenommen.

25. IV. 15 Operation. Es findet sich der Nerv im Bereich des Schußkanals flächenhaft mit der Muskulatur verwachsen. Eine breite Narbenkulisse zieht von der lateralen nach der medialen Seite unmittelbar vor dem Nerven, streckenweise innig mit diesem verbacken. Isolierung des Nerven, Einbettung in Fascienfettlappen.

13. Gefr. d. Ldw., K. Ch., 28 J. L. Oberarmschuß mit Knochenzertrümmerung am 1. IX. 14. Aufnahme im hiesigen Lazarett 3. X. 14.

4. X. 14. Einschuß in der Mitte des l. Oberarms an der Außenseite pfennigstückgroß. Ausschuß an der Innenseite des Oberarms von gleicher Größe etwa 2 Querfinger unterhalb der Achselhöhle. Ein genauer elektrischer Untersuchungsbefund steht nicht zur Verfügung, dagegen findet sich im Krankenblatt die Angabe: Finger und Hand hängen völlig schlaff nach abwärts und können aktiv nicht die Spur gestreckt werden. Sensibilität auf der Streckseite des Oberarms deutlich gestört.

Nach einmonatlicher konservativer Therapie ohne Erfolg Vornahme der Operation.

16. XI. 14 Operation. Der N. radialis findet sich am Uebergang vom oberen zum mittleren Drittel des Oberarms in einer Knochenrinne verlaufend, in seiner Kontinuität erhalten. Abmeißelung des Knochendaches, Umscheidung des Nerven mit Fett.

14. Infanterist d. R. R. F., 25 J. Am 20. II. 15 verwundet durch Granatsplitter am l. Ellenbogen (Steckschuß). Notverband selbst angelegt. Am 10. V. auf Station A des Reservelazarettes A München aufgenommen.

2. V. 15. 1markstückgroße reizlose Narbe über dem Epicondylus medialis des l. Humerus. Elektrische Untersuchung: Entartungsreaktion im Flexor carpi ulnaris, Adductor pollicis und Adductor digiti V. Die Adduktion von Daumen und Kleinfinger ist gestört, ferner liegt Atrophie der Interossei IV und V des Kleinfingers und Daumenballens vor.

14. V. 15 Operation. Es erweist sich der Nerv in seiner Kontinuität erhalten,

flächenhaft mit der Nervenscheide und dem narbig veränderten Gewebe der Umgebung verwachsen, die Nervenscheide ist stark durchblutet, Einbettung des Nerven in Fett nach exakter Lösung aus der Narbe.

15. Inf. d. Ldw. II, M. H., 34 J. Verwundet am 30. XI. 14 bei L. durch Infanteriegeschoß. Notverband selbst angelegt. Aufnahme im Garnisonslazarett 14. II. 15.

15. II. 15. Einschuß an der l. Halsseite, Ausschuß in der Nähe der 6. Rippe links hinten. Elektrische Untersuchung (18. XII. 14) ergibt eine nicht in allen Teilen vollständige, total erscheinende Plexuslähmung. Die Leitungsfähigkeit des N. radialis und medianus ist erhalten, die von diesen Nerven versorgte Muskulatur ist direkt prompt, aber quantitativ stark vermindert erregbar. Der N. ulnaris ist nicht erregbar, desgleichen erscheint der N. musculocutaneus stark geschädigt, außerdem besteht eine Anästhesie der Hand und eines großen Teiles des Vorderarms. Die erneute Untersuchung am 21. II. 15 ergibt das gleiche Resultat und wird die Operation vorgenommen, da überdies der Muskelschwund äußerst rasch vorwärts schreitet.

2. III. 15 Operation. Der freigelegte Plexus brachialis erweist sich als durchblutet, matt aussehend, in narbig verändertes Bindegewebe eingebettet, ohne eine Kontinuitätstrennung aufzuweisen. Ausschälung des Plexus und Einlagerung in Fettlappen.

In den oben beschriebenen Fällen wurde, wie aus den Operationsberichten zu ersehen ist, stets die Auslösung des Nerven aus der Narbe vorgenommen, die in den zuletzt angeführten Fällen genügte. In der Mehrzahl der Fälle wurde noch die Resektion der narbigen Partie oder der getrennten Enden des Nerven und die Nervennaht vorgenommen; letztere ließ sich fast in allen Fällen nur nach vorausgeschickter Nervenplastik ausführen, indem der allzu große Defekt durch Halbierung einer oder beider Nervenenden und Umschlagen gedeckt wurde. Der genähte Nerv wurde dann in der Regel in eine Fetthülle (Autoplastik) gebracht und soweit als möglich aus dem Narbengewebe verlagert.

Im Ganzen wurden 9 Nervennähte und 6 Neurolysen in der Zeit vom 1. X. 14 bis 14. V. 15 ausgeführt. Der seit der Operation abgelaufene Zeitraum schwankt also von 10 Wochen bis 10 Monaten.

Die Resultate sind nach dieser kurzen Zeit noch nicht definitiv. Einstweilen führten zu einem Erfolg, d. h. zu einer deutlichen galvanischen bzw. galvanischen und faradischen Erregbarkeit peripher von der Nervenverletzungsstelle, 11 Fälle, zu einem Mißerfolg 3 Fälle. Die Erklärung dafür liegt für einen Fall in dem passiven Widerstand des Patienten gegen die unbedingt notwendige Nachbehandlung, in den 2 anderen Fällen durch von frakturierten Knochen ausgehende Eiterung. Fraglich ist der Erfolg in einem Falle, was wohl mit allzu früher oder zu wenig schonender mediko-mechanischer Behandlung zusammenhängen dürfte. Zählt man den fraglichen Fall zu den negativen Resultaten, so berechnet sich ein Gesamterfolg von 73%.

Für die Prognose der Schußverletzungen peripherer Nerven ist im Allgemeinen das Verhalten der elektrischen Erregbarkeit maßgebend, wenn man von dem eventuellen Erfolg eines chirurgischen Eingriffs absieht. Oppenheim sagt: Besteht Entartungsreaktion, so ist die Prognose quoad sanationem zweifelhaft, Heilung nicht vor Ablauf von 3—4 Monaten, doch auch noch nach Jahresfrist möglich. Ist am Ende der zweiten Woche die Erregbarkeit noch nicht beeinträchtigt, oder nur wenig herabgesetzt, so ist auf eine schnelle Genesung zu rechnen; sie kann schon in den ersten 3—4 Wochen eintreten. Leichte Drucklähmungen können in wenigen Tagen heilen. Die partielle Entartungsreaktion berechtigt zu einer relativ günstigen Prognose, die Heilung wird nicht schnell eintreten, ist aber doch innerhalb einiger Monate mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten. Es gibt natürlich aber vereinzelte Fälle, die jeder Voraussetzung spotten. Spielmeyer gibt als maximal zulässige Wartezeit für die Nervennaht 6 Monate an.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, auf eine von Stoffel als notwendig erachtete Operationsbedingung einzugehen. Stoffel schreibt: „Bei der Nervennaht müssen wir darnach trachten, das normale Gefüge des Nervenkabels wieder herzustellen; wir müssen also die Schnittflächen der korrespondierenden Stümpfe der einzelnen Nervenbahnen miteinander in Kontakt bringen. Rotieren wir aber den einen Stumpf ein wenig und nähen die Stümpfe zusammen, dann ist es leicht möglich, daß wir die Wundfläche einer sensiblen Bahn des einen Stumpfes mit der Wundfläche einer motorischen Nervenbahn des anderen Stumpfes zusammenfügen. Ein promptes Resultat der Nervennaht ist dann wohl ausgeschlossen.“ Gegen diese Ansicht spricht der Erfolg bei den oben angeführten Fällen, denn abgesehen davon, daß in keinem operierten Falle besondere Maßnahmen zur Feststellung der einzelnen Nervenbündel getroffen wurden, wurde auch in den Fällen ein gutes Resultat erzielt, in denen eine Nervenplastik ausgeführt wurde. Dabei ist von vornherein ausgeschlossen, daß die korrespondierenden Bündel aneinander gelagert werden.

Literatur.

H. Fischer, Handbuch der Kriegschirurgie. Deutsche Chirurgie, Lief. 17 a, 1882. — Hashimoto und Tokuaka, Ueber Schußverletzungen peripherer Nerven und ihre Behandlung, Russisch-Jap. Krieg, 1904/05 (Arch. f. klin. Chir., 84). — Henle, Ueber Kriegsverletzungen der peripheren Nerven (Verhandl. der D. Ges. f. Chir. 1906). — Hildebrandt, Die Verwundungen durch die modernen Kriegsfeuerwaffen. Bibliothek v. Coler und Schjerning. — Küttner, Kriegschirurg. Erfahrungen aus dem Südafrikanischen Krieg 1899/00 (Bruns Beiträge Bd. 28, S. 717). — Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. — Spielmeyer, Zur Frage der Nervennaht (Münch. med. W. 1915, Nr. 2 und Nr. 3). — Stoffel, Ueber die Behandlung verletzter Nerven im Kriege (Münch. med. W. Feldärztl. Beilage Nr. 6. 1905). — Tillmanns, Ueber Nervenverletzungen und Nervennaht (Arch. f. klin. Chir. Bd. 32).

Lebenslauf.

Ich, Franz Gratzl, Sohn des K. Oberregierungsrates Max Gratzl zu München, wurde geboren am 30. November 1890 zu München. Nach 4jährigem Besuche der Volksschule zu München erwarb ich mir durch 9jähriges Studium am K. Theresien-Gymnasium zu München das Reifezeugnis im Jahre 1909. Hierauf widmete ich mich den medizinischen Wissenschaften an der K. Maximilians-Universität zu München auf die Dauer von 5 Jahren. Das Physikum bestand ich im Februar 1912, die Approbation wurde mir am 19. August 1914 erteilt. Seit 3. August 1914 bin ich als Assistierender auf der chirurgischen Station des Garnisonlazarettes (Reservelazarett A) München tätig.